

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT
日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#2 06603VS

IP SOLON

JP03 U.S. PTO
09/866011
05/25/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 5月29日

出願番号

Application Number:

特願2000-158683

出願人

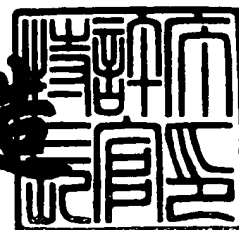
Applicant(s):

株式会社ニコン

2001年 4月20日

特許庁長
Commissioner
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 00-00256

【提出日】 平成12年 5月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06T 7/60

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン
 内

 【氏名】 島 徹

【特許出願人】

 【識別番号】 000004112

 【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

 【識別番号】 100072718

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 古谷 史旺

 【電話番号】 3343-2901

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013354

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9702957

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 監視装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 監視域を撮像し、前記監視域の画像の時間変化から動体を検出する動体検出部と、

前記動体の画面内速度を検出する速度検出部と、

前記動体の画面内大きさを検出するスケール検出部と、

前記速度検出部により検出された画面内速度と、前記スケール検出部により検出された画面内大きさに基づいて、前記動体が監視対象か否かを判別する動体推定部と

を備えたことを特徴とする監視装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の監視装置において、

前記動体推定部は、

前記速度検出部により検出された画面内速度と、前記スケール検出部により検出された画面内大きさに基づいて、前記動体の実際の大きさを推定する実スケール推定部を有し、前記動体の実際の大きさに基づいて、前記動体が前記監視対象か否かを判別する

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の監視装置において、

前記動体推定部は、

想定される動体について、画面内速度と画面内大きさととの相関関係を記憶する相関関係記憶部と、

前記速度検出部により検出された画面内速度と、前記スケール検出部により検出された画面内大きさを、前記相関関係記憶部に記録された前記相関関係に照合して、前記動体の種類を推定する種類推定部とを有し、

推定された前記動体の種類に基づいて、前記動体が前記監視対象か否かを判別する

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の監視装置において、

前記動体推定部は、

前記速度検出部により検出された画面内速度と、前記スケール検出部により検出された画面内大きさに基づいて、前記動体が前記監視対象である確からしさを示す評価値を算出する動体評価部を有し、前記動体評価部の評価値に基づいて、前記動体が前記監視対象か否かを判別する

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 5】 監視域を撮像し、前記監視域の画像の時間変化から動体を検出する動体検出部と、

前記動体の画面内位置を検出する位置検出部と、

前記動体の画面内大きさを検出するスケール検出部と、

前記位置検出部により検出された画面内位置と、前記スケール検出部により検出された画面内大きさに基づいて、前記動体が監視対象か否かを判別する動体推定部と

を備えたことを特徴とする監視装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の監視装置において、

前記動体推定部は、

前記位置検出部により検出された画面内位置と、前記スケール検出部により検出された画面内大きさに基づいて、前記動体の実際の大きさを推定する実スケール推定部を有し、前記動体の実際の大きさに基づいて、前記動体が前記監視対象か否かを判別する

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の監視装置において、

前記動体推定部は、

想定される動体について、画面内位置と画面内大きさととの相関関係を記憶する相関関係記憶部と、

前記位置検出部により検出された画面内位置と、前記スケール検出部により検出された画面内大きさを、前記相関関係記憶部に記録された前記相関関係に照合して、前記動体の種類を推定する種類推定部とを有し、

推定された前記動体の種類に基づいて、前記動体が前記監視対象か否かを判別

する

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 8】 請求項 5 に記載の監視装置において、

前記動体推定部は、

前記位置検出部により検出された画面内位置と、前記スケール検出部により検出された画面内大きさに基づいて、前記動体が前記監視対象である確からしさを示す評価値を算出する動体評価部を有し、前記動体評価部の評価値に基づいて、前記動体が前記監視対象か否かを判別する

ことを特徴とする監視装置。

【請求項 9】 請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の監視装置において、

前記動体推定部は、監視域内の特定部分に限定して、動体が前記監視対象か否かを判別する

ことを特徴とする監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、侵入者（物）などを監視する監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ビルや店舗などの監視システムとして、防犯カメラの撮像画像を、遠隔地の防犯センターへ伝送するものが知られている。

また、無人の監視装置としては、焦電型センサなどを使用して、侵入者の発する赤外線を検出するものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の監視システムでは、防犯センターの人間が伝送されるモニター画像を常時監視しなければならない、人的負担が多大になるという問題点があった。

また、上述した無人の監視装置では、人的負担は少ないが、ネズミなどの小動物も同様に検出してしまうため、誤警報を生じやすいという問題点があった。

【0004】

そこで、監視域の撮像画像を画像認識して、侵入者を自動判別する方策も考えられる。しかしながら、撮影距離の違いによって、侵入者の画面上の大きさが著しく変化するため、侵入者を一律に画像認識できないという問題点があった。

【0005】

そこで、本発明では、撮像画像の情報から監視対象の有無を自動判別可能な監視装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

以下、実施形態（図1）の符号を対応付けながら、課題を解決するための手段を説明する。なお、ここでの対応付けは、参考のためであり、本発明を限定するものではない。

【0007】

《請求項1》

請求項1に記載の発明は、監視域を撮像して監視域の画像の時間変化から動体を検出する動体検出部（16）と、動体の画面内速度（画面上における動体画像の速度）を検出する速度検出部（21）と、動体の画面内大きさ（画面上における動体画像の大きさ）を検出するスケール検出部（21）と、速度検出部により検出された画面内速度と、スケール検出部により検出された画面内大きさとに基づいて、動体が監視対象か否かを判別する動体推定部（21，22）とを備えたことを特徴とする。

【0008】

上記した『画面内速度』および『画面内大きさ』は、動体の撮影距離に依存して一緒に変化する相対的なパラメータである。すなわち、撮影距離が長い場合、動体の画面内大きさは小さくなる。このとき、その動体の画面内速度も、画面内大きさの縮小比率と同じ比率で小さくなる。

したがって、画面内速度と画面内大きさとの比をとるなどの処理を施せば、両

パラメータに含まれる撮影距離の影響を容易にうち消すことが可能となる。

このように両パラメータから撮影距離の影響を容易に軽減できるので、本発明の動体推定部は、撮影距離による画面内大きさの違いにさほど影響されることなく、動体判別を行うことが可能となる。

【0009】

《請求項2》

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の監視装置において、動体推定部は、速度検出部により検出された画面内速度と、スケール検出部により検出された画面内大きさに基づいて、動体の実際の大きさを推定する実スケール推定部（21）を有し、推定された動体の実際の大きさに基づいて、動体が監視対象か否かを判別することを特徴とする。

【0010】

上記構成において、実スケール推定部は、動体の移動速度を画面内の物差し（長さの基準）に使用して、動体の画面内大きさを、撮影距離に依存しない実際の大きさに換算する。動体推定部は、この実際の大きさに基づいて、撮影距離に殆ど影響されることなく、動体が監視対象か否かを判別する。

【0011】

以下、図4に示す動体画像を例に挙げて、上記動作を原理的に説明する。なお、ここでの説明は、発明をわかりやすく開示するためのものであり、演算内容や演算順序や数値によって発明が限定されるものではない。

【0012】

一般に、動体が大人であれば、歩行時の標準的な移動速度は、 $0.8 \sim 1.6$ [m/秒] と想定される。

ここで、動体は、図4に示すように、画面内大きさ（体長）が160画素であり、画面内速度が12 [画素/フレーム] であると仮定する。ここで、10フレームを1秒とすると、画面内速度は120 [画素/秒] となる。

この画面内速度120 [画素/秒] が、大人の標準的な移動速度 $0.8 \sim 1.6$ [m/秒] に該当すると仮定すれば、1画素幅の実スケールは、 $0.8 / 120 \sim 1.6 / 120$ mとなる。この1画素幅の物差しを、図4に示す体長160

画素の動体に適用すると、

◎人間と仮定した場合の体長 = 1. 0 7 ~ 2. 1 3 m

となる。

この体長は、人間の身長として十分想定される値であり、『図 4 に示す動体は人間である』と判別される。

【 0 0 1 3 】

ちなみに、図 4 に示す動体を、移動速度 0. 5 ~ 1. 0 [m/秒] 程度の小動物であると仮定した場合、

◎小動物と仮定した場合の体長 = 0. 6 7 ~ 1. 3 3 m

となる。これは、ネズミその他の小動物から想定される体長とは明らかに異なり、『図 4 に示す動体は小動物でない』と判別することができる。

さらに、図 4 に示す動体を、移動速度 0. 3 ~ 1. 0 [m/秒] の昆虫であると仮定した場合、図 4 に示す動体は、

◎昆虫と仮定した場合の体長 = 0. 4 0 ~ 1. 3 3 m

となる。これは、羽虫その他の昆虫から想定される体長とは明らかに異なり、『図 4 に示す動体は昆虫でない』と判別することができる。

このようにして、本発明では、撮影距離による画面内大きさの違いに殆ど影響されることなく、動体判別を行うことが可能となる。

【 0 0 1 4 】

《請求項 3》

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の監視装置において、動体推定部は、想定される動体について、画面内速度と画面内大きさとの相関関係を記憶する相関関係記憶部 (22) と、速度検出部により検出された画面内速度と、スケール検出部により検出された画面内大きさを、相関関係記憶部に記録された相関関係に照合して、動体の種類を推定する種類推定部 (21) とを有し、推定された動体の種類に基づいて、動体が監視対象か否かを判別することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

例えば、ゴキブリや蜂のような俊敏な動物の [画面内速度] 対 [画面内大きさ] の相関関係を、人間の身長にそのまま当てはめると、その移動速度は、短距離

走における世界記録をはるかに上回る速度（100m走で2秒程度）となる。

このように、〔画面内速度〕対〔画面内大きさ〕の相関関係は、動体の種類によって違いが現れやすい。

【0016】

そこで、上記構成では、相関関係記憶部が、想定される動体の種類に関して、〔画面内速度〕対〔画面内大きさ〕の相関関係を記録する。種類推定部が、動体画像から求めた画面内速度と画面内大きさを、この相関関係に照合することにより、想定される種類の動体か否かを推定する。

このような推定動作により、本発明では、撮影距離による画面内大きさの違いに殆ど影響されることなく、動体判別を行うことが可能となる。

【0017】

《請求項4》

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の監視装置において、動体推定部は、速度検出部により検出された画面内速度と、スケール検出部により検出された画面内大きさに基づいて、動体が監視対象である確からしさを示す評価値を算出する動体評価部（21）を有し、動体評価部の評価値に基づいて、動体が監視対象か否かを判別することを特徴とする。

【0018】

上述したように、〔画面内速度〕対〔画面内大きさ〕の相関関係は、動体の種類によって違いが現れやすい。したがって、これら両パラメータが監視対象の相関関係に合致する度合いなどを評価することにより、監視対象である確からしさを示す評価値を算出することが可能となる。

そこで、上記構成では、このようにして両パラメータから算出した評価値に基づいて、動体が監視対象か否かの判別を行う。

したがって、本発明では、撮影距離による画面内大きさの違いに殆ど影響されることなく、動体判別を行うことが可能となる。

【0019】

《請求項5》

請求項5に記載の発明は、監視域を撮像し、監視域の画像の時間変化から動体

を検出する動体検出部（１６）と、動体の画面内位置を検出する位置検出部（２１）と、動体の画面内大きさを検出するスケール検出部（２１）と、位置検出部により検出された画面内位置（画面上における動体画像の位置）と、スケール検出部により検出された画面内大きさ（画面上における動体画像の大きさ）とに基づいて、動体が監視対象か否かを判別する動体推定部（２１，２２）とを備えたことを特徴とする。

【００２０】

一般に、このように求めた画面内位置は、動体の種類に応じて特定の傾向を示す。例えば人間であれば、画面内の通路上などに位置する可能性が高い。ゴキブリであれば、通路上に限定されず、壁面上に位置する可能性もある。したがって、画面内位置が壁面上であれば、人間ではなく、ゴキブリなどであると推定できる。また、動体が通路上に位置していても、人間とゴキブリでは画面内大きさが明らかに異なる。

したがって、本発明のように、画面内位置および画面内大きさの両情報に基づいて判定することにより、動体の種類をある程度まで絞り込むなどして、適切な動体判別を行うことが可能となる。

【００２１】

《請求項６》

請求項６に記載の発明は、請求項５に記載の監視装置において、動体推定部は、位置検出部により検出された画面内位置と、スケール検出部により検出された画面内大きさとに基づいて、動体の実際の大きさを推定する実スケール推定部（２１）を有し、推定された動体の実際の大きさに基づいて、動体が監視対象か否かを判別することを特徴とする。

【００２２】

《請求項７》

請求項７に記載の発明は、請求項５に記載の監視装置において、動体推定部は、想定される動体について、画面内位置と画面内大きさととの相関関係を記憶する相関関係記憶部（２２）と、位置検出部により検出された画面内位置と、スケール検出部により検出された画面内大きさとを、相関関係記憶部に記録された相関

関係に照合して、動体の種類を推定する種類推定部（21）とを有し、推定された動体の種類に基づいて、動体が監視対象か否かを判別することを特徴とする。

【0023】

監視域を決めた上で撮像画像を長時間観察すると、動体の種類によって、画面内を通過する位置と、そのときの画面内大きさとに特有な傾向が現れる。そこで、このような傾向を統計処理などにより相関関係として求め、相関関係記憶部に予め記録しておく。

種類推定部は、現在の動体の画面内位置および画面内大きさを、相関関係記憶部に記録される相関関係に照合し、その照合度合いなどに基づいて動体の種類を推定する。

このような動作により、本発明では、撮影距離による画面内大きさの違いに殆ど影響されることなく、動体判別を行うことが可能となる。

【0024】

《請求項8》

請求項8に記載の発明は、請求項5に記載の監視装置において、動体推定部は、位置検出部により検出された画面内位置と、スケール検出部により検出された画面内大きさとに基づいて、動体が監視対象である確からしさを示す評価値を算出する動体評価部（21）を有し、動体評価部の評価値に基づいて、動体が監視対象か否かを判別することを特徴とする。

【0025】

上述したように、動体の種類に応じて、〔画面内位置〕対〔画面内大きさ〕の相関関係には、特定の傾向が現れやすい。そこで、検出された画面内位置および画面内大きさが、監視対象の相関関係に合致する度合いなどを評価することにより、監視対象である確からしさを示す評価値を算出することが可能となる。

上記構成では、このようにして両パラメータから算出した評価値に基づいて、動体が監視対象か否かの判別を行う。

したがって、本発明では、撮影距離による画面内大きさの違いに殆ど影響されることなく、動体判別を行うことが可能となる。

【0026】

《請求項 9》

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の監視装置において、動体推定部（21，22）は、監視域内の特定部分に限定して、動体が監視対象か否かを判別することを特徴とする。

【0027】

上記発明では、動体の画面内大きさの情報に、画面内速度または画面内位置の情報を加味して、動体判別を実行する。このとき、監視域内の全域にわたって同様な判定法を適用したのでは、判定精度が下がる可能性がある。

そこで、上記構成では、監視域内の特定箇所に限定して動体判定を行う。このように特定箇所に限定することにより、上述のような判定精度の低下を適切に回避することが可能となる。

さらに、動体判別の対象範囲が限定されるため、動体判別のための演算処理量を低減することも可能となる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明における実施の形態を説明する。

【0029】

《第 1 の実施形態》

第 1 の実施形態は、請求項 1，2，9 に対応した実施形態である。

図 1 は、監視装置 11 の構成を示す図である。

図 1 に示すように、監視装置 11 は、撮像部 12、監視対象検出部 13 および警報部 14 から概略構成される。

【0030】

この撮像部 12 には、撮影レンズ 15 が装着される。この撮影レンズ 15 の像空間には、特開平 11-8805 号公報などに開示される動き検出用固体撮像装置 16 の撮像面が配置される。この動き検出用固体撮像装置 16 は、センサ駆動回路 17 から出力されるタイミング制御信号によって駆動され、画像信号および動体画像信号を同時並行に出力する。このように出力される画像信号は、画像信号処理回路 18 を介して録画装置やモニタ装置へ出力される。一方、動体画像信

号は、緩衝回路 1 9 (F I F O など) を介して、監視対象検出部 1 3 内のバス 2 0 へ出力される。

【 0 0 3 1 】

監視対象検出部 1 3 は、マイクロコンピュータ 2 1 およびメモリ回路 2 2 から構成される。このマイクロコンピュータ 2 1 は、動体画像信号の処理を行い、動体画像中から監視対象を検出する。マイクロコンピュータ 2 1 は、監視対象の検出に応じて警報部 1 4 へ警報信号を送出する。

警報部 1 4 は、接点回路 2 3 および通信回路 2 4 から構成される。この接点回路 2 3 は、マイクロコンピュータ 2 1 からの警報信号に応じて、録画装置を録画状態に切り替えたり、警報ランプを点灯するための制御信号を出力する。また、通信回路 2 4 は、マイクロコンピュータ 2 1 からの警報信号に応じて、遠隔地の監視センタなどへ警報信号を送出する。

【 0 0 3 2 】

[本実施形態の全体動作]

図 2 は、監視装置 1 1 の全体的な動作を示す図である。以下、図 2 のステップ番号に沿って、監視装置 1 1 の全体的な動作を説明する。

ステップ S 1 : まず、マイクロコンピュータ 2 1 は、緩衝回路 1 9 を介して動体画像信号を取得し、メモリ回路 2 2 に一時記録する。

ステップ S 2 : マイクロコンピュータ 2 1 は、監視域を限定するため、予め定められた画像領域で動体画像信号をマスクする。

ステップ S 3 : マイクロコンピュータ 2 1 は、マスクされた動体画像信号から動体を示す領域を検出し、動体の画面内位置 (例えば動体の重心位置、上下左右の端位置など) および画面内大きさを算出する。

ステップ S 4 : マイクロコンピュータ 2 1 は、画面内大きさが閾値未満か否かを判定することにより、監視対象 (ここでは人間) か否かの第 1 段階の判定を試みる。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、このような第 1 段階の判定を説明する図である。図 3 の横軸には、撮像部 1 2 から動体までの撮影距離を示している。また、縦軸には、撮像面上にお

ける画素数の単位で、人間、小動物および昆虫の画面内大きさを示している。なお、本図では、人間の身長を1.6 m程度とし、小動物の体長を0.3 mとし、昆虫の体長を0.1 m程度と仮定している。

【0034】

この図3に示されるようなケースでは、人間が最小に見える場合の画面内大きさ（ここでは80画素）を閾値にして第1段階の判定を行うことにより、動体画像中から『距離2 mよりも離れている小動物』および『距離0.7 mよりも離れている昆虫』を人間以外として確実に除外することができる。

そこで、マイクロコンピュータ21は、動体の画面内大きさが、閾値である80画素未満の場合、『監視域の動体は人間ではない』と即断してステップS1に動作を戻す。

【0035】

一方、動体の画面内大きさが、閾値である80画素以上の場合、マイクロコンピュータ21は『監視域の動体は人間である可能性がある』と判断して、さらに詳しい判定動作を行うため、ステップS5に動作を移行する。

ステップS5： マイクロコンピュータ21は、前フレームにおいて画面内位置が記録済みか否かを判定する。記録済みの場合、マイクロコンピュータ21はステップS6に動作を移行する。一方、前フレームの画面内位置が記憶されていない場合、マイクロコンピュータ21は、動体出現時の初回フレームに該当すると判断して、ステップS10に動作を移行する。

ステップS6： マイクロコンピュータ21は、前フレームにおける画面内位置と、現フレームにおける画面内位置の間隔を求め、画面内速度を算出する。

【0036】

例えば、図4に示すような動体画像の場合、1フレーム間に12画素だけ動体が移動している。ここで10 [フレーム/秒] とすると、動体の移動速度は120 [画素/秒] に相当する。

ステップS7： ここで、マイクロコンピュータ21は、後述する監視対象の判定ルーチンを実行し、動体の画面内大きさと画面内速度とに基づいて、動体が監視対象であるか否かを判定する。

ステップ S 8 : マイクロコンピュータ 2 1 は、動体が監視対象であると判定された場合、ステップ S 9 に動作を移行する。一方、動体が監視対象ではないと判定された場合、ステップ S 1 0 に動作を移行する。

ステップ S 9 : 監視対象の検出に応じて、マイクロコンピュータ 2 1 は警報部 1 4 へ警報信号を送出する。その後、マイクロコンピュータ 2 1 は、ステップ S 1 0 に動作を移行する。

ステップ S 1 0 : 次回以降の画面内速度の検出に備えて、マイクロコンピュータ 2 1 は、現フレームにおける動体の画面内位置を記憶する。その後、マイクロコンピュータ 2 1 は、ステップ S 1 に動作を戻す。

上述した一連の動作により、監視装置 1 1 による無人監視が実現する。

【 0 0 3 7 】

〔監視対象の判定ルーチンの詳細説明〕

図 5 は、第 1 の実施形態における監視対象の判定ルーチンを示す図である。

以下、前述したステップ S 7 の判定ルーチンについて、図 5 を用いて詳細に説明する。

ステップ S 1 1 : マイクロコンピュータ 2 1 は、動体の画面内速度が監視対象（ここでは人間）の想定される速度範囲にあると仮定して、動体の撮影距離を推定する。

【 0 0 3 8 】

例えば、図 4 に示す動体画像の場合、動体の画面内速度は 1 2 0 [画素/フレーム] である。一方、撮像部 1 2 の光学系は、撮影距離 5 m に位置する寸法 1 m の被写体を、撮像面上の 1 0 0 画素分に投影する。したがって、人間の想定される速度範囲 0. 8 ~ 1. 6 [m/秒] が、画面内速度 1 2 0 [画素/秒] に投影されたと仮定すると、撮影距離は 3. 3 ~ 6. 7 m となる。

ステップ S 1 2 : マイクロコンピュータ 2 1 は、推定した動体の撮影距離と、動体の画面内大きさから、動体の実際の大きさを推定する。

【 0 0 3 9 】

図 4 に示す動体画像の場合、動体の画面内大きさは 1 6 0 画素である。推定された撮影距離が 3. 3 ~ 6. 7 m であるから、動体の実際の大きさは、1. 1 ~

2. 1 mと推定される。

ステップ S 1 3 : マイクロコンピュータ 2 1 は、動体の実際の大きさに基づいて、監視対象（ここでは人間）か否かの判定を行う。

図 4 に示す動体画像の場合、動体の実際の大きさは 1. 1 ~ 2. 1 m であり、人間として想定される大きさの範囲と重複する。また、小動物や昆虫から想定される大きさとは明らかに異なる。したがって、図 4 に示す動体は、人間であると判別される。

【 0 0 4 0 】

〔第 1 の実施形態の効果〕

上述した動作により、第 1 の実施形態では、動体の画面上の大きさに係わらず、動体が監視対象か否かを適切に判断することが可能となる。

特に、第 1 の実施形態では、動体の実際の大きさを推定するので、動体が幼児か大人かを判別するなど、実スケールの推定が必要な監視用途に好適である。

次に、別の実施形態について説明する。

【 0 0 4 1 】

《第 2 の実施形態》

第 2 の実施形態は、請求項 1 , 3 , 9 に対応した実施形態である。なお、第 2 の実施形態の構成および全体動作については、第 1 の実施形態（図 1、図 2）と同様であるため、ここでの説明を省略する。

第 2 の実施形態における動作上の特徴は、図 6 に示す判定ルーチンに従って監視対象か否かを判定する点である。以下、図 6 を用いて、この判定動作を説明する。

ステップ S 2 1 : メモリ回路 2 2 には、予め撮像テストの結果から統計的に求めた『画面内速度と画面内大きさとの相関関係』が動体の種類ごとに格納されている。

マイクロコンピュータ 2 1 は、動体の画面内速度と画面内大きさを、この相関関係に照合することにより、動体の種類を推定する。

ステップ S 2 2 : マイクロコンピュータ 2 1 は、推定された動体の種類から監視対象か否かを判別する。

上記の判定動作により、第 2 の実施形態では、動体の画面上の大きさに係わらず、動体が監視対象か否かを適切に判断することが可能となる。

次に、別の実施形態について説明する。

【 0 0 4 2 】

《第 3 の実施形態》

第 3 の実施形態は、請求項 1, 4, 9 に対応した実施形態である。なお、第 3 の実施形態の構成および全体動作については、第 1 の実施形態（図 1、図 2）と同様であるため、ここでの説明を省略する。

第 3 の実施形態における動作上の特徴は、図 7 に示す判定ルーチンに従って監視対象か否かを判定する点である。以下、図 7 を用いて、この判定動作を説明する。

ステップ S 3 1 : マイクロコンピュータ 2 1 は、下式に従って、人間である確からしさを示す評価値を演算する。

評価値 $V = (\text{画面内における動体の体長}) \times A + (\text{画面内における動体の幅}) \times B - (\text{画面内速度})$

ただし、人間が縦長の動体である点から、人間の場合に評価値が高くなるように画面内高さの評価係数 A は大きく設定される。また、人間の場合、画面内大きさに比べて、画面内速度が比較的遅い点に着目して、画面内速度にはマイナスの評価係数を与えている。その結果、上式から算出される評価値 V は、人間であれば高い値を示し、昆虫や小動物であれば低い値を示す。

ステップ S 3 2 : マイクロコンピュータ 2 1 は、評価値 V を閾値判定して、監視対象（ここでは人間）か否かを判別する。

上記の判定動作により、第 3 の実施形態では、動体の画面上の大きさに係わらず、動体が監視対象か否かを適切に判断することが可能となる。

次に、別の実施形態について説明する。

【 0 0 4 3 】

《第 4 の実施形態》

第 4 の実施形態は、請求項 5, 6, 9 に対応した実施形態である。なお、第 4 の実施形態の構成については、第 1 の実施形態（図 1）と同様であるため、ここ

での説明を省略する。

図8は、第4の実施形態の全体動作を示す図である。図8に示すように、第4の実施形態の全体動作は、第1の実施形態（図2）から画面内速度の関連動作（S5、S6、S10）を省いたものである。そのため、ここでの重複説明を省略する。

【0044】

第4の実施形態における動作上の特徴は、図8に示す判定ルーチン（S100）である。図9は、この判定ルーチンの具体的動作を示す図である。以下、図9を用いて、この判定動作を説明する。

ステップS41：メモリ回路22内には、画面内位置と撮影距離との対応関係が予め記憶されている。マイクロコンピュータ21は、動体の画面内位置を、この対応関係に当てはめることにより、動体の撮影距離を推定する。

ステップS42：マイクロコンピュータ21は、推定した動体の撮影距離と、動体の画面内大きさから、動体の実際の大きさを推定する。

ステップS43：マイクロコンピュータ21は、推定した動体の実際の大きさに基づいて、監視対象（ここでは人間）か否かの判定を行う。

上述した動作により、第4の実施形態では、動体の画面上の大きさに係わらず、動体が監視対象か否かを適切に判断することが可能となる。

次に、別の実施形態について説明する。

【0045】

《第5の実施形態》

第5の実施形態は、請求項5、7、9に対応した実施形態である。なお、第5の実施形態の構成については、第1の実施形態（図1）と同様であるため、ここでの説明を省略する。また、第5の実施形態の全体動作は、第4の実施形態（図8）と同様であるため、ここでの説明を省略する。

【0046】

第5の実施形態における動作上の特徴は、図10に示す判定ルーチンに従って監視対象か否かを判定する点である。以下、図10を用いて、この判定動作を説明する。

ステップ S51: メモリ回路 22 には、予め撮像テストの結果から統計的に求めた『画面内位置と画面内大きさとの相関関係』が動体の種類ごとに格納されている。

マイクロコンピュータ 21 は、動体の画面内位置と画面内大きさを、この相関関係に照合することにより、動体の種類を推定する。

ステップ S52: マイクロコンピュータ 21 は、推定された動体の種類から監視対象か否かを判別する。

上記の判定動作により、第 5 の実施形態では、動体の画面上の大きさに係わらず、動体が監視対象か否かを適切に判断することが可能となる。

次に、別の実施形態について説明する。

【0047】

《第 6 の実施形態》

第 6 の実施形態は、請求項 5, 8, 9 に対応した実施形態である。なお、第 6 の実施形態の構成については、第 1 の実施形態（図 1）と同様であるため、ここでの説明を省略する。また、第 6 の実施形態の全体動作は、第 4 の実施形態（図 8）と同様であるため、ここでの説明を省略する。

【0048】

第 6 の実施形態における動作上の特徴は、図 11 に示す判定ルーチンに従って監視対象か否かを判定する点である。以下、図 11 を用いて、この判定動作を説明する。

ステップ S61: マイクロコンピュータ 21 は、次の式に従って、人間である確からしさを示す評価値を演算する。

$$\text{評価値 } W = (\text{画面内大きさ}) / |(\text{消失点の } Y \text{ 座標}) - (\text{画面内位置の } Y \text{ 座標})|$$

上式の分母項は、例えば、図 12 に示す画面上の長さ L1, L2 に相当する。この長さ L1, L2 は、被写界における同一の長さ L をそれぞれ透視変換した長さである。したがって、長さ L1, L2 を各動体の物差し（長さの基準）に使用して、画面上の動体の大きさを比較することが可能となる。

【0049】

上記の式では、このような分母項で画面内大きさを除する。その結果、動体の実際の大きさに比例した評価値Wが、算出される。

なお、図12では、画面内位置として動体画像の下端位置を使用する場合について図示しているが、これに限定されるものではない。一般に、消失点と重ならない画面内位置であれば、上記の式による評価が可能である。例えば、動体画像の重心、上端、左端、右端などを画面内位置として使用することが可能である。

ステップS62： マイクロコンピュータ21は、評価値Wを閾値判定して、監視対象（ここでは人間）か否かを判別する。このとき、閾値未満であれば、人間としては小さすぎるため、昆虫または小動物と判別できる。また、閾値以上であれば、人間として想定される大きさのため、人間と判別できる。なお、ここでの閾値としては、撮影レンズ15の画角設定（ズーム調整）に連動して変化させることが好ましい。

上記の判定動作により、第6の実施形態では、動体の画面上の大きさに係わらず、動体が監視対象か否かを適切に判断することが可能となる。

【0050】

《実施形態の補足事項》

なお、上述した実施形態では、監視対象か否かの判定動作を単独で行う場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、判定動作のいくつかを組み合わせたり、別の判定動作と組み合わせることにより、より信頼性の高い判定動作が可能となる。

【0051】

また、上述した実施形態では、監視対象か否かの判定動作に当たって、画面内大きさを1次元データとして扱っているが、これに限定されるものではない。例えば、画面内大きさを（縦幅，横幅）として2次元データとして扱ってもよい。この場合には、動体の形状情報を判定動作に加味することが可能となり、より精度の高い判定動作が可能となる。また例えば、動体の画素数を数えるなどして動体の面積を求め、この面積を画面内大きさとして扱ってもよい。

【0052】

さらに、上述した実施形態では、監視対象と判別すると同時に警報部14に警

報信号を出力している。この場合は、監視対象をいち早く検知し、録画動作や警報動作を迅速に開始できるという優れた長所がある。しかしながら、これに限定されるものではなく、例えば、監視対象との判別が所定回数だけ継続したり、高頻度に判別された場合に警報信号を出力するようにしてもよい。この場合は、雑音などに起因する誤判別を防止できるという優れた長所がある。

【 0 0 5 3 】

なお、上述した実施形態では、人間を監視対象とする場合について説明しているが、これに限定されるものではない。例えば、昆虫や小動物その他の生物を監視対象としてもよい。また、煙や火炎その他の現象を監視対象としてもよい。

また、上述した実施形態では、動き検出用固体撮像装置 1 6 を用いて動体画像信号を生成している。この場合は、動体画像信号を生成するための外部回路が一切不要となり、監視装置の全体構成を単純かつ低コストにできるという優れた長所がある。しかしながら、これに限定されるものではなく、撮像素子と画像メモリと画像処理回路などの構成を付加して、動体画像信号の生成を行ってももちろんよい。

【 0 0 5 4 】

また、上述した第 1 ～ 3 の実施形態では、フレーム間の動体移動間隔から画面内速度を求めている。しかしながら、これに限定されるものではなく、動体画像のエッジ幅やエッジ面積などから画面内速度を求めてももちろんよい。

なお、上述した第 1 ～ 3 の実施形態では、瞬時的な画面内速度を求めている。この場合は、画面内速度を用いた動体判別をリアルタイムまたは高頻度を実施できるという優れた長所がある。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、画面内速度の平均値、最大値、最小値のいずれかの値を求め、この値を用いて上記判定を行ってもよい。この場合は、速度の変化する動体を一定の基準で判定できるという優れた長所がある。

【 0 0 5 5 】

【発明の効果】

請求項 1 ～ 4 に記載の発明では、画面内速度および画面内大きさに基づいて、動体が監視対象か否かを判別する。この場合、画面内速度と画面内大きさに基

づいて撮影距離の影響を軽減できるので、動体の画面上の大きさに殆ど影響されることなく、動体が監視対象か否かを適切に判断することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

特に、請求項 2 に記載の発明では、動体の移動速度を画面内の物差し（長さの基準）などに使用して、動体の画面内大きさを、撮影距離に依存しない実際の大きさに換算する。したがって、動体が幼児か大人かを判別するなど、実スケールの推定が必要な監視用途に好適である。

【 0 0 5 7 】

また、請求項 3 に記載の発明では、〔画面内速度〕対〔画面内大きさ〕の相関関係に照合することにより、動体の種類を推定する。この場合、相関関係については、統計的手法などを用いて的確に求めることが可能である。したがって、統計的に確実な精度で動体が監視対象か否かを判別することが可能となる。

【 0 0 5 8 】

さらに、請求項 4 に記載の発明では、画面内速度および画面内大きさに基づいて評価演算を行う。この場合、比較的少ない演算処理量で、動体が監視対象か否かを判定することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

一方、請求項 5 ～ 8 に記載の発明では、画面内位置および画面内大きさに基づいて、動体が監視対象か否かを判別する。この場合、画面内位置の情報を加味することにより、動体が監視対象か否かをよりの確に判断することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

特に、請求項 6 に記載の発明では、画面内位置を基準にして、動体の画面内大きさを、撮影距離に依存しない実際の大きさに換算する。したがって、動体が幼児か大人かを判別するなど、実スケールの推定が必要な監視用途に好適である。

【 0 0 6 1 】

また、請求項 7 に記載の発明では、〔画面内位置〕対〔画面内大きさ〕の相関関係に照合することにより、動体の種類を推定する。この場合、相関関係については、統計的手法などを用いて的確に求めることが可能である。したがって、統計的に確実な精度で動体が監視対象か否かを判別することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

特に、請求項 8 に記載の発明では、画面内位置および画面内大きさに基づいて評価演算を行う。この場合、比較的少ない演算処理量で、動体が監視対象か否かを判定することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

また、請求項 9 に記載の発明では、監視域内の特定箇所に限定して動体判定を行う。この場合、監視域の特殊性による上記発明の判定精度低下を適切に回避することが可能となり、上記発明における動体判定の信頼性を高めることが可能となる。また、動体判定の演算処理量を低減することも可能となる。

【 0 0 6 4 】

上述したような本発明の各効果により、本発明を適用した監視装置では、侵入者（物）を高い信頼性で自動判別することが可能となる。また、画面内の情報のみから自動判別するので、測距装置を別途搭載する必要がなく、監視装置の構成を単純かつ低コスト化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

監視装置 1 1 の構成を示す図である。

【図 2】

第 1 ～ 3 の実施形態における監視装置の全体動作を示す図である。

【図 3】

画面内大きさのみによる動体判別を説明する図である。

【図 4】

動体画像の一例を示す図である。

【図 5】

第 1 の実施形態における監視対象の判定ルーチンを示す図である。

【図 6】

第 2 の実施形態における監視対象の判定ルーチンを示す図である。

【図 7】

第 3 の実施形態における監視対象の判定ルーチンを示す図である。

【図 8】

第 4 ～ 6 の実施形態における監視装置の全体動作を示す図である。

【図 9】

第 4 の実施形態における監視対象の判定ルーチンを示す図である。

【図 1 0】

第 5 の実施形態における監視対象の判定ルーチンを示す図である。

【図 1 1】

第 6 の実施形態における監視対象の判定ルーチンを示す図である。

【図 1 2】

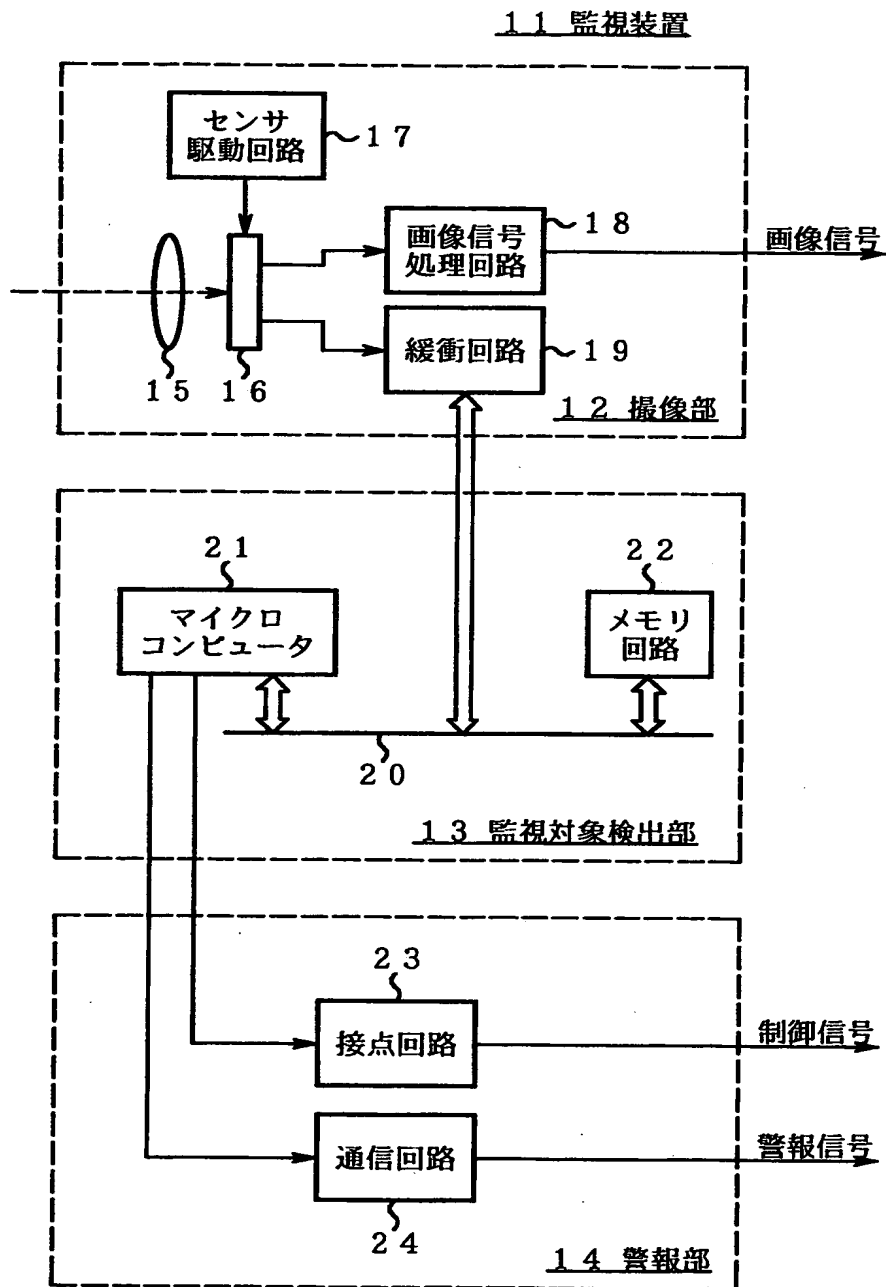
第 6 の実施形態における評価計算の原理を説明する図である。

【符号の説明】

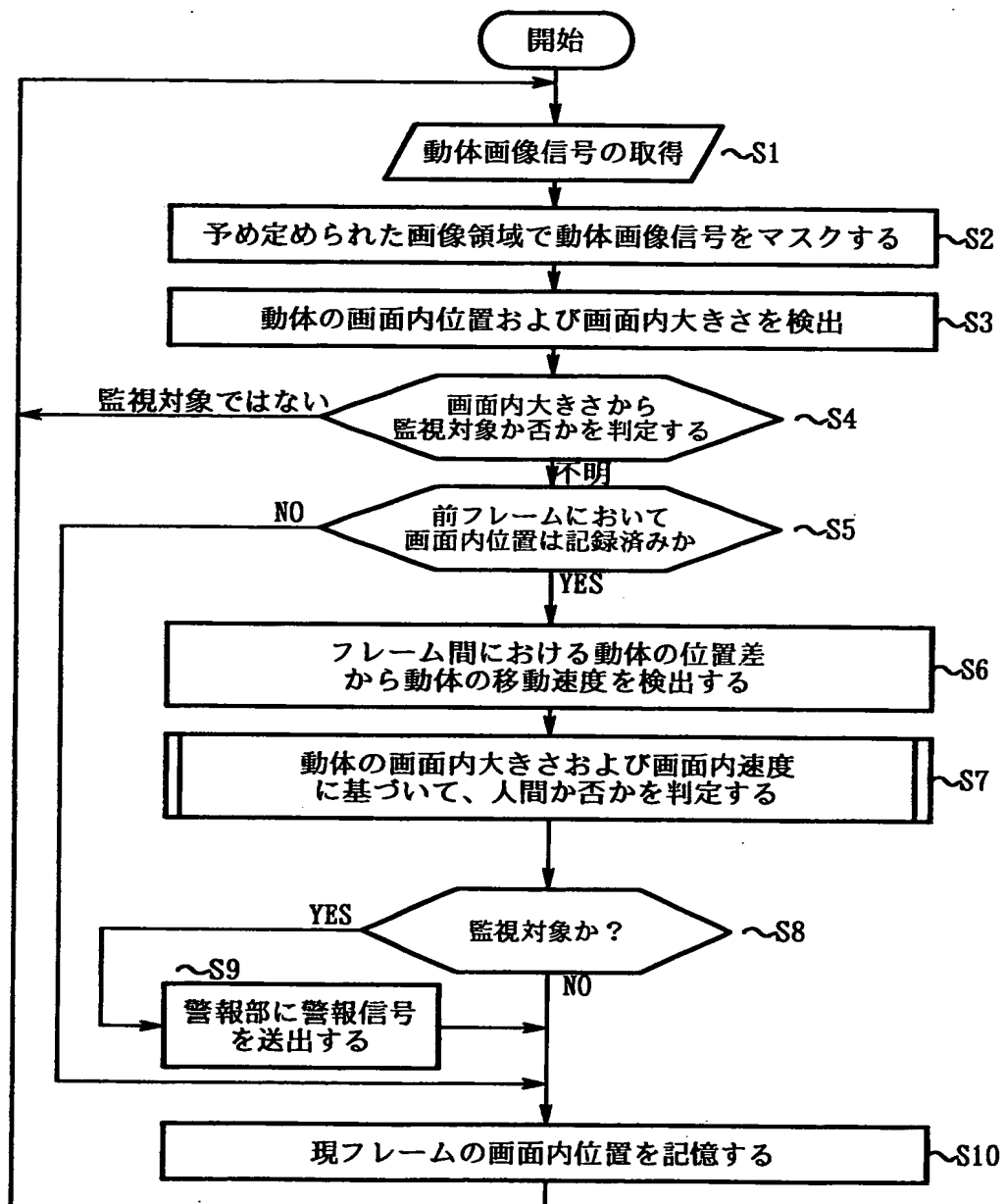
- 1 1 監視装置
- 1 2 撮像部
- 1 3 監視対象検出部
- 1 4 警報部
- 1 5 撮影レンズ
- 1 6 動き検出用固体撮像装置
- 1 7 センサ駆動回路
- 1 8 画像信号処理回路
- 1 9 緩衝回路
- 2 0 バス
- 2 1 マイクロコンピュータ
- 2 2 メモリ回路
- 2 3 接点回路
- 2 4 通信回路

【書類名】 図面

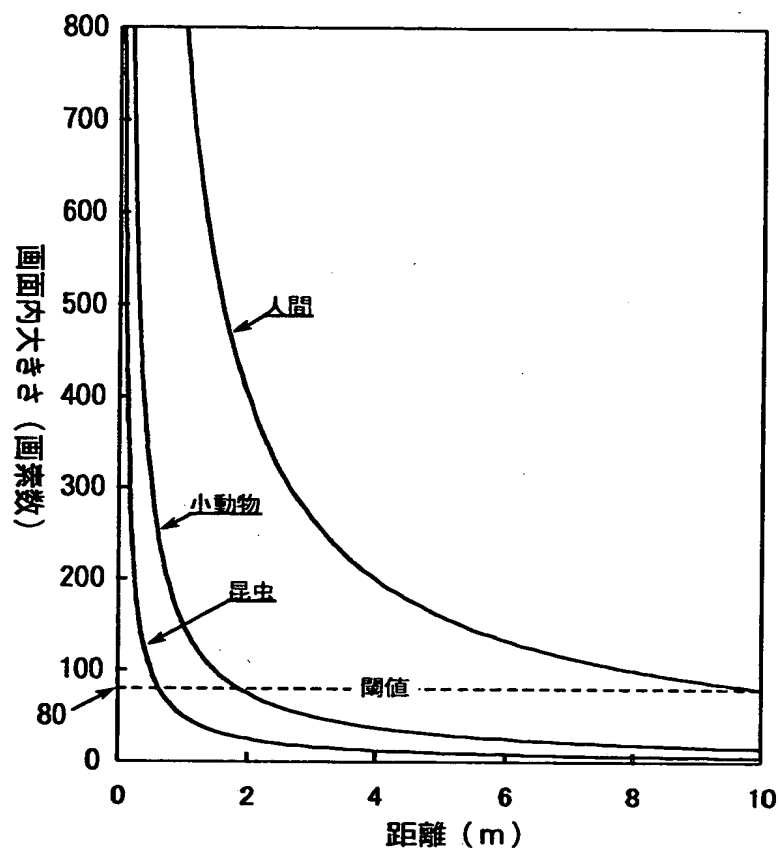
【図 1】



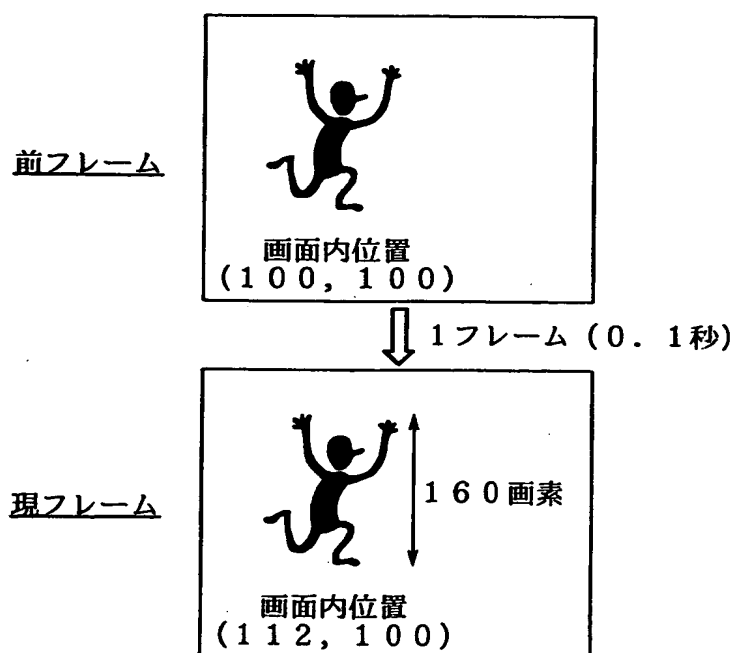
【図 2】



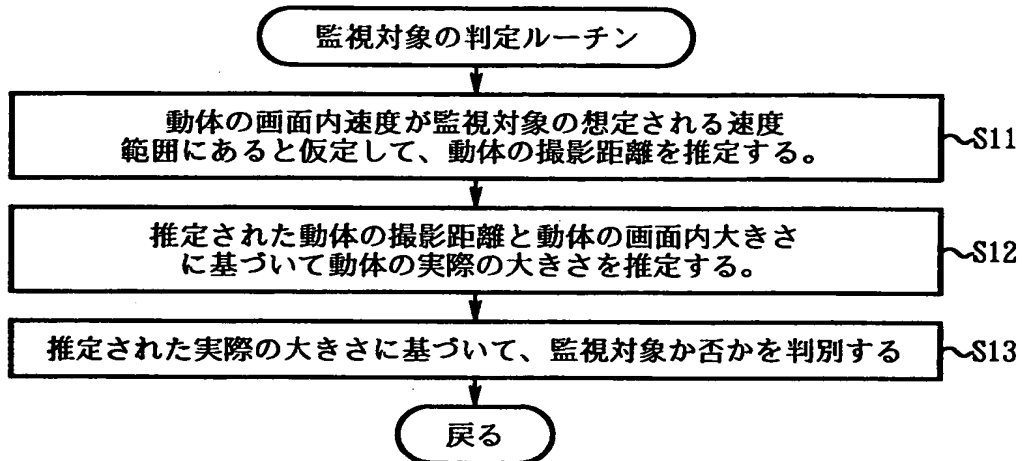
【図3】



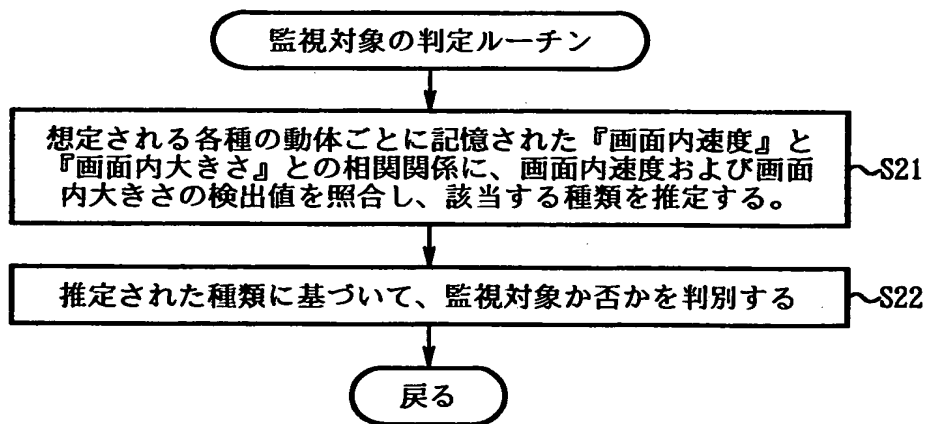
【図4】



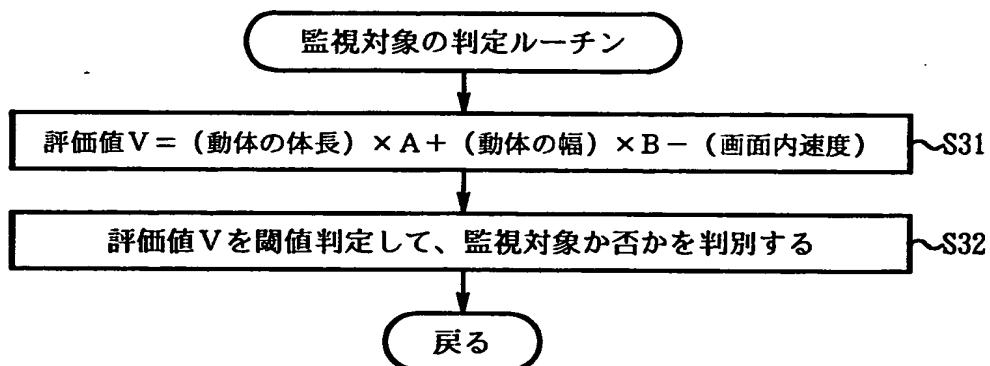
【図 5】



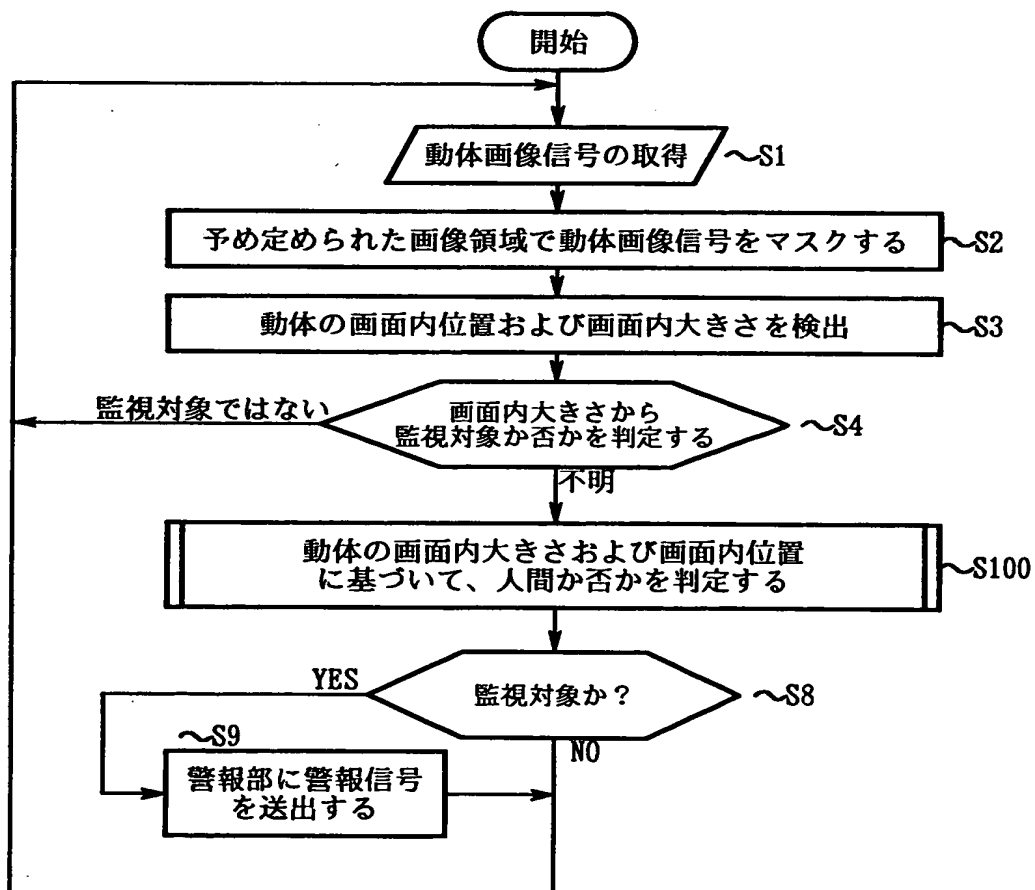
【図 6】



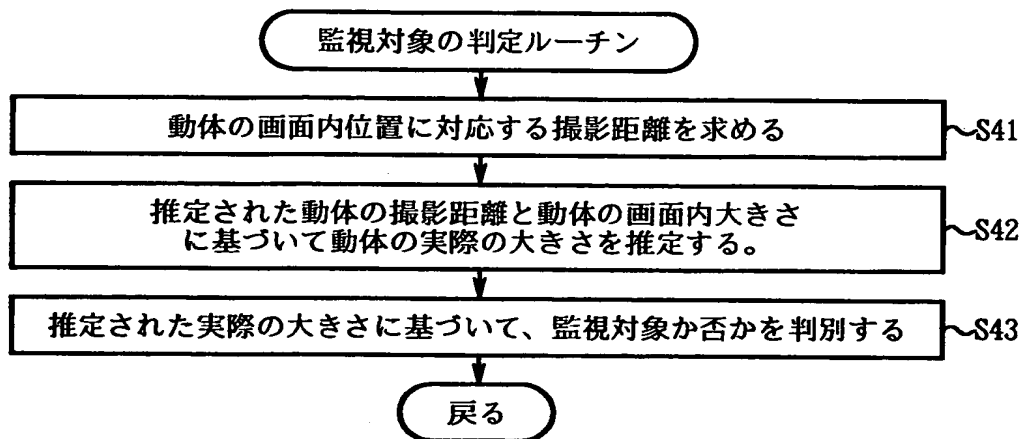
【図 7】



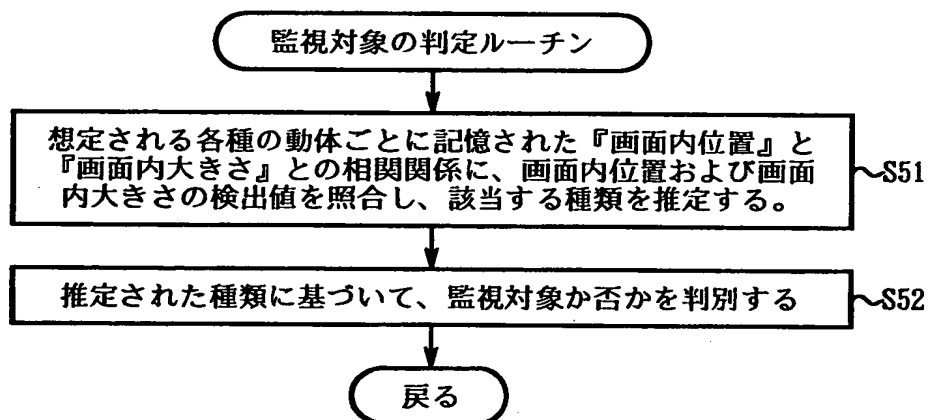
【図 8】



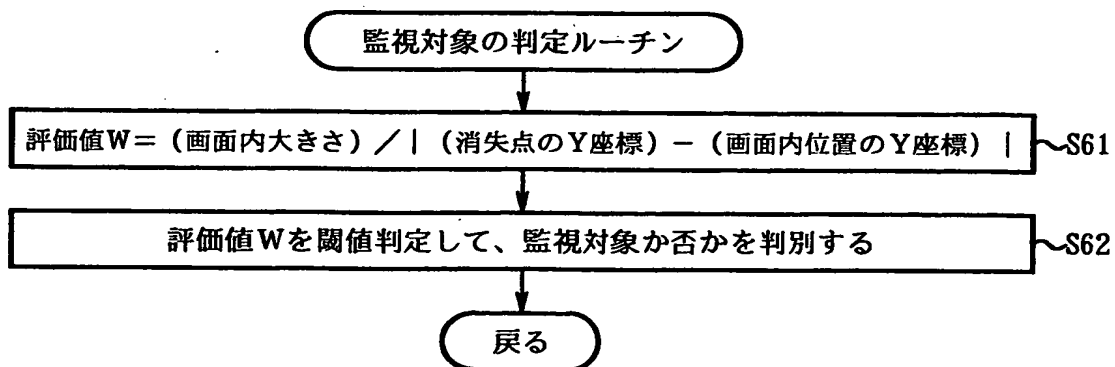
【図 9】



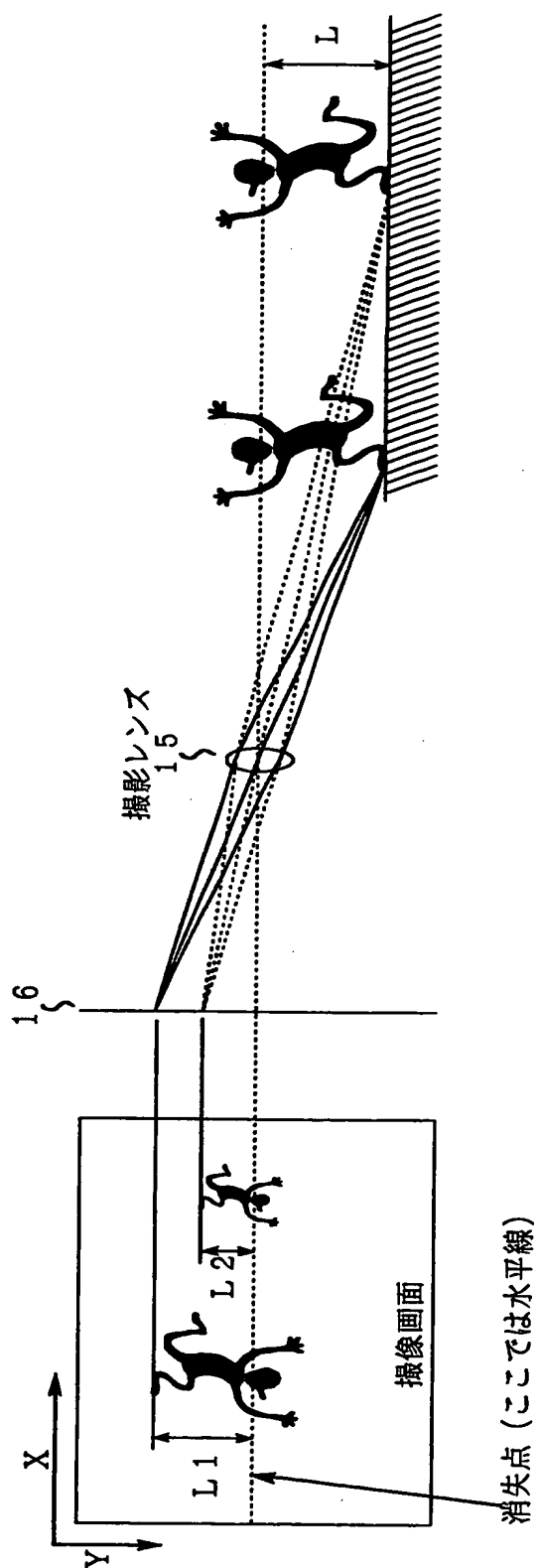
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画面内の情報のみから動体判別を行う監視装置を提供する。

【解決手段】 動体画像から動体の画面内大きさおよび画面内速度を検出し、その画面内速度を物差しにして画面内大きさを換算して、動体の実際の大きさを求める。この動体の実際の大きさに基づいて、動体判別を行う。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004112]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

氏 名 株式会社ニコン